

JP9252563

Title:
MOTOR WITH BUILT-IN CONTROLLER

Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To materialize the overall downsizing and the improvement of the heat radiation performance of the circuit element provided at a motor controller at the same time. **SOLUTION:** A bearing bracket 5 on the opposite side of a motor to a load is one which is made by die-cast aluminum, and on the side of its external face a plurality of heat radiation fins 5a are projected integrally in the condition of being arranged in circular form around a bearing case 5b. A cooling fan 12 is attached to the end of the projection on the opposite side of the rotary shaft 9a to the load. The power unit 16 of an inverter device 15 made in circular form as a whole has such constitution that a semiconductor switching element 19 which generates heat in operation state is arranged heat-conductively on a heat radiation plate 16a. The inverter device 15 is fixed to the outer flank of a bearing bracket 5 by screwing the heat radiation plate 16a on a group of heat radiation fins 5a in the condition of heat conductive arrangement.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-252563

(43) 公開日 平成9年(1997)9月22日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 9/06			H 0 2 K 9/06	E
5/18			5/18	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-57692

(22) 出願日 平成8年(1996)3月14日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 西沢 隆志

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 垣内 健男

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

(72) 発明者 小澤 繁雄

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株式会社東芝三重工場内

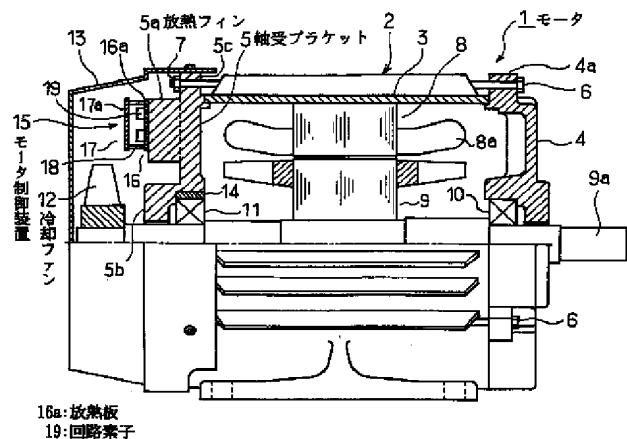
(74) 代理人 弁理士 佐藤 強

(54) 【発明の名称】 制御装置一体型モータ

(57) 【要約】

【課題】 全体の小形化と、モータ制御装置に設けられた回路素子の放熱性能の向上とを同時に実現すること。

【解決手段】 モータ1の反負荷側の軸受ブラケット5は、アルミニウムをダイカスト成形したもので、その外面側には、複数の放熱フィン5aが、軸受筒部5bの周りに環状配置された状態で一体に突出形成される。回転軸9aの反負荷側の突出端部には冷却ファン12が取り付けられる。全体として円環状に形成されたインバータ装置15のパワーユニット16は、動作状態で発熱する半導体スイッチング素子19を放熱板16a上に伝熱的に配設した構成となっている。インバータ装置15は、放熱板16aを放熱フィン5a群上に伝熱的な配置状態でねじ止めすることにより、軸受ブラケット5の外側面に固定される。



16a: 放熱板
19: 回路素子

【特許請求の範囲】

【請求項1】 両側に軸受ブラケットを備えたモータケースに対し、放熱が必要な回路素子を備えたモータ制御装置を取り付けるようにした制御装置一体型モータにおいて、

前記モータケースの反負荷側の軸受ブラケットを放熱性が良好な材料により形成すると共に、その外側面に複数の放熱フィンを一体的に突出形成し、

前記放熱フィン群上に、前記回路素子配設用の放熱板を伝熱的に固定したことを特徴とする制御装置一体型モータ。

【請求項2】 前記モータの回転軸における反負荷側の突出端部にモータケースを冷却するための冷却ファンを備え、前記放熱フィンは、前記冷却ファンによる送風方向に沿った方向へ延びる形状に形成されていることを特徴とする請求項1記載の制御装置一体型モータ。

【請求項3】 前記冷却ファンの周囲にこれを包囲するように配置され、当該冷却ファンからの風を放熱フィン方向へ案内する円筒形の導風部材を備えたことを特徴とする請求項2記載の制御装置一体型モータ。

【請求項4】 前記導風部材を、放熱性が良好な材料より成る前記放熱板と一体に形成したことを特徴とする請求項3記載の制御装置一体型モータ。

【請求項5】 前記導風部材に、前記モータ制御装置を覆うカバー部を一体的に形成したことを特徴とする請求項3記載の制御装置一体型モータ。

【請求項6】 前記導風部材の内周面に前記冷却ファンの送風方向へ指向した複数枚のガイド板を配置したことを特徴とする請求項3乃至5の何れかに記載の制御装置一体型モータ。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、放熱が必要な回路素子を備えたモータ制御装置を一体的に備えた制御装置一体型モータに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】 近年では、モータと、そのモータを可変速駆動するためのインバータ装置とを一体化することによって、全体の小形化や誤配線の防止などを図るようにした制御装置一体型モータが普及している。この場合、上記インバータ装置は、放熱が必要な電力用半導体スイッチング素子を備えた構成となっているため、特にモータ出力が比較的大きい場合には、放熱フィンを備えたヒートシンクを含んだ状態とされるのが一般的である。

【0003】 しかしながら、上記のような制御装置一体型モータにおいては、ヒートシンクが別途に必要となる分だけ全体の小形化が困難になるという問題点があり、かといってヒートシンクを安易に小形化した場合には放

熱性能の低下を招くという不具合が出てくる。

【0004】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、全体の小形化と、モータ制御装置に設けられた回路素子の放熱性能の向上とを同時に実現できるようにする制御装置一体型モータを提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項1記載の発明は、両側に軸受ブラケットを備えたモータケースに対し、放熱が必要な回路素子を備えたモータ制御装置を取り付けるようにした制御装置一体型モータにおいて、前記モータケースの反負荷側の軸受ブラケットを放熱性が良好な材料により形成すると共に、その外側面に複数の放熱フィンを一体的に突出形成し、前記放熱フィン群上に、前記回路素子配設用の放熱板を伝熱的に固定する構成としたものである。

【0006】 この構成によれば、回路素子で発生した熱は、当該回路素子を配設するための放熱板、放熱フィン群及び軸受ブラケットを通じて放散されるようになる。この場合、上記放熱フィン群及び軸受ブラケットは放熱性が良好な材料により形成されているから、上記のような放熱が効果的に行われる。

【0007】 放熱フィンは軸受ブラケットと一体的に形成されたものであるから、比較的広い範囲に多数の放熱フィンを設けることにより放熱性能の向上を図った場合でも、必要となるスペースの増大を極力抑制できるようになる。また、放熱板は単純な板形状のもので良いから、その占有スペースを小さくできる。この結果、回路素子の放熱性能の向上を図りながら全体の小形化を促進できるようになる。

【0008】 請求項2記載の発明は、前記モータの回転軸における反負荷側の突出端部にモータケースを冷却するための冷却ファンを備えた上で、前記放熱フィンを、前記冷却ファンによる送風方向に沿った方向へ延びる形状に形成する構成としたものである。

【0009】 この構成によれば、モータが駆動された状態では、冷却ファンが回転軸を通じて回転されるから、これに伴う冷却ファンからの風が放熱フィンに沿って流れるようになる。このため、放熱フィンと流通空気との間の熱交換が促進されるようになって、良好な放熱性能が得られるようになると共に、放熱フィンの小形化を図り得るようになる。

【0010】 請求項3記載の発明は、前記冷却ファンの周囲にこれを包囲するように配置され、当該冷却ファンからの風を放熱フィン方向へ案内する円筒形の導風部材を備えた構成としたものである。

【0011】 この構成によれば、冷却ファンからの風が、導風部材によって放熱フィン方向へ効率良く流れるようになるから、その放熱フィンによる放熱性能を高め得るものである。

【0012】請求項4記載の発明は、前記導風部材を、放熱性が良好な材料より成る前記放熱板と一体に形成したものであり、この構成によれば、放熱性能の向上を、部品点数の増加を伴うことなく実現できるようになる。

【0013】請求項5記載の発明は、前記導風部材に、前記モータ制御装置を覆うカバー部を一体的に形成する構成としたものである。この構成によれば、モータ制御装置を構成する部品の破損や汚れをカバー部により確実に防止できるから、信頼性が向上するものであり、また、部品点数が増加する虞もないものである。

【0014】請求項6記載の発明は、前記導風部材の内周面に前記冷却ファンの送風方向へ指向した複数枚のガイド板を配置する構成としたものであり、この構成によれば、冷却ファンからの風が、ガイド板及び導風部材によって放熱フィン方向へ効率良く流れるようになるから、その放熱フィンによる放熱性能を一段と高め得ることになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1実施例について図1～図4を参照しながら説明する。図1において、モータ1（例えば誘導電動機）のモータケース2は、フレーム3の両側に、軸受ブラケット4、5を締付ボルト6及びナット7により固定した構造となっている。フレーム3の内周面には、コイル8aを備えたステータ8が固定されている。また、モータケース2内には、ロータ9が軸受ブラケット4、5に設けられた軸受10、11を介して支持されている。

【0016】回転軸9aの反負荷側の突出端部には冷却ファン12が取り付けられており、軸受ブラケット5には、図示しない吸気口を備えたファンカバー13が上記冷却ファン12を覆うようにして取り付けられている。尚、図1には示されていないが、ファンカバー13の周縁部と軸受ブラケット5の周縁部との間には所定の通風用空隙が存する構成となっている。

【0017】反負荷側の軸受ブラケット5は、例えばアルミニウムのような放熱性が良好な材料をダイカスト成形したもので、その外面側には、図2にも示すように、複数の放熱フィン5aが軸受筒部5bの周りに位置するようにして一体に突出形成されている。

【0018】この場合、上記各放熱フィン5aは、断面が翼面形状とされた長尺な台状に形成されており、それぞれが軸受ブラケット5の径方向へ延びた状態、つまり前記冷却ファン12による送風方向に沿った方向へ延びた状態で放射状に配置されている。

【0019】尚、軸受ブラケット5の周縁部には、前記締付ボルト6が挿通される合計3個の受座部5cが径方向へ突出するように一体に形成されており、対向する軸受ブラケット4の周縁部にも受座部4aが同様に形成されている。また、このように軸受ブラケット5をアルミニウムにより形成する場合には、軸受11から作用する

荷重によるクリープ変形を防止することが望ましく、そのために軸受11の外輪に例えば鋼鉄製のリング14を嵌め込むようにしている。

【0020】軸受ブラケット5の外側面には、モータ1を可変速運転するためのインバータ装置15（本発明でいうモータ制御装置）が取り付けられる。このインバータ装置15は、全体として円環状に形成され、前記回転軸9aの周りにこれと同心状に配置される。

【0021】上記インバータ装置15は、図3に示すような例えばアルミニウム製の円環状放熱板16aを備えたパワーユニット16と、図4に示すようなプリント配線基板をより成る円環状回路基板17aを備えた制御回路ユニット17とを有し、それら放熱板16a及び回路基板17aは、例えばスペーサ兼用のステー18により互いに所定間隔を存した状態で一体化されている。

【0022】パワーユニット16は、インバータ主回路や電源回路を構成するための複数の半導体スイッチング素子19（本発明でいう放熱が必要な回路素子に相当）を備えており、それらの半導体スイッチング素子19を放熱板16a上に伝熱的に配設した構成となっている。また、制御回路ユニット17は、上記半導体スイッチング素子19を所定のモードでオンオフさせるための制御回路用素子群（図示せず）を搭載したものである。

【0023】インバータ装置15は、その放熱板16aを前記放熱フィン5a群上に伝熱的に配置すると共に、この配置状態で当該放熱フィン5aにねじ止めすることにより、軸受ブラケット5の外側面に固定されている。尚、上記ねじ止めは、放熱板16aが放熱フィン5a群の全体と伝熱的に接触した状態となるように例えば3箇所程度で行えば良い。

【0024】上記した本実施例の構成によれば、モータ1が駆動された状態では、冷却ファン12が回転軸9aを通じて回転されるから、これに伴う冷却ファン12からの風が、放熱性が良好な材料より成る軸受ブラケット5及び放熱フィン5aに沿って流れるようになる。このため、上記のような送風に伴う流通空気と放熱フィン5a群及び軸受ブラケット5との間の熱交換が効果的に行われるようになる。従って、半導体スイッチング素子19で発生した熱は、放熱板16a、放熱フィン5a群及び軸受ブラケット5を通じて効率良く放散されることになる。

【0025】この場合、上記放熱フィン5aは、軸受ブラケット5と一体的に形成された状態となっているから、比較的広い範囲に多数の放熱フィン5aを設けることにより放熱性能の向上を図った場合でも、必要となるスペースの増大を極力抑制できるようになる。

【0026】また、放熱板16aは単純な板形状のもので良いから、その占有スペースを小さくできる。この結果、半導体スイッチング素子19の放熱性能の向上を図りながら全体の小型化を促進できるようになる。しか

も、冷却ファン12により強制的な熱交換が行われる構成となっているから、放熱性能の向上と同時に放熱フィンの小形化を図り得るようになる。

【0027】図5及び図6には本発明の第2実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。この実施例では、図5に示すように、冷却ファン12の周囲にこれを包囲するようにして円筒形の導風筒20（本発明でいう導風部材に相当）を配置した点に特徴を有する。このような導風筒20を設けることにより、冷却ファン12からの風が当該導風筒20によって放熱フィン5a方向へ案内されるようになる。尚、導風筒20は、図6に示すように円筒部20aの一方の端面に取付用フランジ部20bを一体に形成した形状となっており、そのフランジ部20bを放熱フィン5a群上に配置した状態でねじ止めすることにより固定される。

【0028】このような構成によれば、冷却ファン12からの風が、導風筒20により案内されて放熱フィン5a方向へ効率良く流れるようになるから、その流通空気と放熱フィン5aとの間の熱交換量が增大することになり、これにより放熱フィン5aの放熱性能の向上を図り得るようになる。

【0029】図7及び図8には、上記第2実施例に改良を加えた本発明の第3実施例が示されており、以下これについて説明する。即ち、この第3実施例は、図7及び図8に示すように、冷却ファン12の周囲にこれを包囲するように配置される円筒形の導風筒20'と、インバータ装置15が有する放熱板16a'とを、放熱性が良好な材料（例えばアルミニウム）により一体に形成した点に特徴を有する。

【0030】この構成によれば、放熱板16a'と導風筒20'とを一つの部品として取り扱うことができるから、放熱性能の向上を、部品点数の増加を伴うことなく実現できると共に、組み立て時におけるねじ止め作業の工数を減らし得るようになる。また、導風筒20'での放熱効果も期待できるから、放熱性能が一段と向上するようになる。

【0031】図9及び図10には本発明の第4実施例が示されており、以下これについて前記第1実施例と異なる部分のみ説明する。この実施例では、図9に示すように、冷却ファン12の周囲にこれを包囲するようにして導風ユニット21を配置した点に特徴を有する。この場合、上記導風ユニット21は、図10にも示すように、冷却ファン12を包囲するように位置される円筒形の導風部材21aと、インバータ装置15を覆うカバー部21bを一体的に形成した構成となっている。尚、導風ユニット21は、導風部材21aの内周面に複数の取付用突片21cを一体に形成した形状となっており、その突片21cを放熱フィン5aにねじ止めすることにより固定される。

【0032】この構成によっても、冷却ファン12からの風が導風部材21aによって放熱フィン5a方向へ案内されるようになるから、放熱フィン5aの放熱性能の向上を図り得るようになる。また、インバータ装置15を構成する部品の破損や汚れをカバー部21bにより確実に防止できるから信頼性が向上するものであり、しかも、上記カバー部21bは導風部材21aと一体的に設けられているから、部品点数が増加する虞もないものである。

【0033】図11には、上記第4実施例に改良を加えた本発明の第5実施例が示されており、以下これについて説明する。即ち、この第5実施例は、図11に示すように、導風ユニット21を構成する導風部材21aの内周面に、冷却ファン12の送風方向（この場合、モータの軸心方向と平行した方向）へ指向した複数枚のガイド板21dを一体的に設ける構成としたものである。

【0034】この構成によれば、冷却ファン12からの風が、ガイド板21d及び導風部材21aによって放熱フィン5a（図9参照）方向へ効率良く流れるようになるから、その放熱フィン5aによる放熱性能を一段と高め得ることになる。

【0035】尚、この実施例ではガイド板21dを導風部材21aと一体的に設ける構成としたが、冷却ファン12の送風方向へ指向した複数枚のガイド板を備えた円筒部材を別途に設け、この円筒部材を導風部材21a内に挿入する構成としても良いものである。

【0036】その他、本発明は上記実施例にのみ限定されるものではなく、次のような変形また拡張が可能である。軸受ブラケット5をアルミニウムにより形成したが、放熱性がある程度良好な材料であれば、鋳鉄など他の材料でも良い。放熱板16aを円環状に形成したが、半円環形状など他の形状でも良い。

【0037】軸受ブラケット5の径方向へ延びた状態の放熱フィン5aを形成する構成としたが、その径方向に対し所定角度傾斜した方向へ延びた状態の放熱フィンを形成する構成としても良い。この構成によれば、放熱フィンを長尺な形状に形成可能となってその熱交換面積を大きくできるから、放熱効率の向上を図り得るようになる。

【0038】放熱板16或いは16'を放熱フィン5aに対しねじ止めにより固定する構成としたが、伝熱性を備えた接着剤（例えばアルミニウム粉を混入したエポキシ樹脂）により固定する構成としても良い。モータ制御装置としてインバータ装置15を利用する例を挙げたが、位相制御装置や、サイクロコンバータなどをモータ制御装置として利用する構成であっても良い。

【0039】

【発明の効果】本発明によれば、以上の説明によって明らかなように、軸受ブラケットを放熱性が良好な材料により形成すると共に、その外側面に複数の放熱フィンを

一体的に突出形成し、それらの放熱フィンを利用してモータ制御装置が有する回路素子の放熱を行う構成としたから、全体の小形化と、モータ制御装置に設けられた回路素子の放熱性能の向上とを同時に実現できるという有益な効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例におけるモータを上半部断面状態で示す側面図

【図2】軸受ブラケットの斜視図

【図3】インバータ装置のパワーユニット部分の概略的な斜視図

【図4】インバータ装置の制御回路ユニット部分の概略的な斜視図

【図5】本発明の第2実施例を示す図1相当図

【図6】導風筒の斜視図

【図7】本発明の第3実施例を示す図1相当図

【図8】放熱板及び導風筒の斜視図

【図9】本発明の第4実施例を示す図1相当図

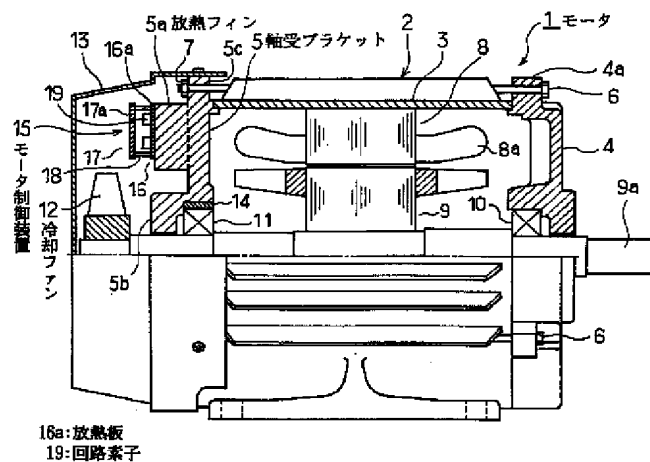
【図10】導風ユニットの斜視図

【図11】本発明の第5実施例を示す導風ユニットの斜視図

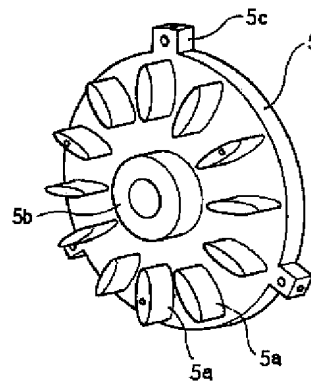
【符号の説明】

1はモータ、4、5は軸受ブラケット、5aは放熱フィン、9aは回転軸、12は冷却ファン、15はインバータ装置（モータ制御装置）、16はパワーユニット、16a、16a'は放熱板、17は制御回路ユニット、17aは回路基板、19は半導体スイッチング素子（回路素子）、20、20'は導風筒（導風部材）、21は導風ユニット、21aは導風部材、21bはカバー部、21dはガイド板を示す。

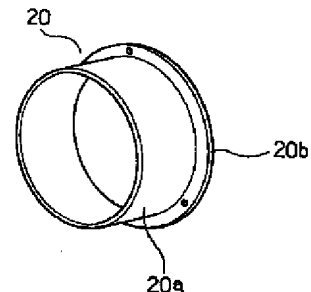
【図1】



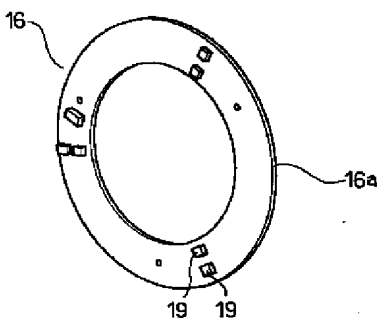
【図2】



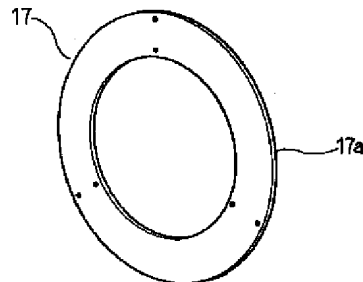
【図6】



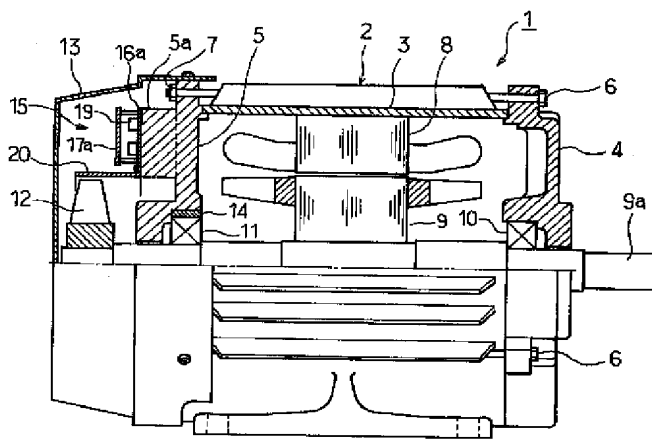
【図3】



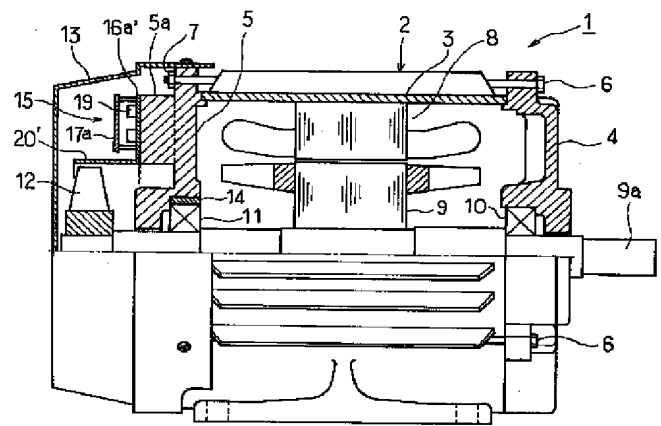
【図4】



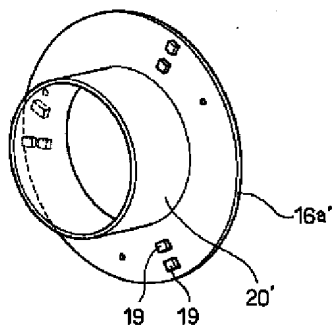
【図5】



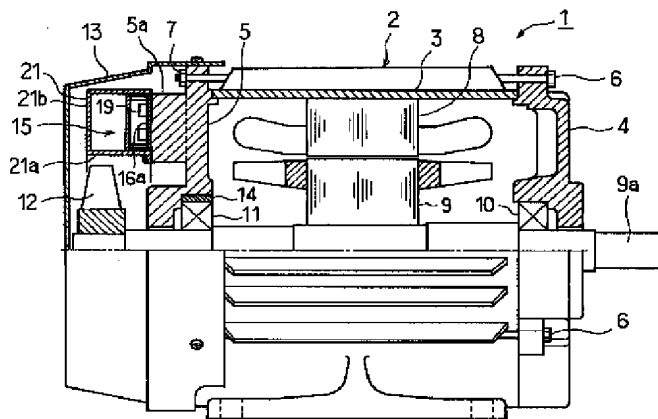
【図7】



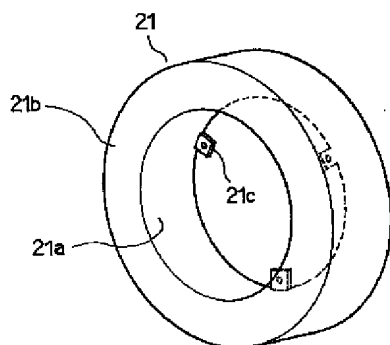
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

